

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Information recording medium and information record reg nerating device th refor

Patent Number: ☐ US5586108
Publication date: 1996-12-17
Inventor(s): HOSHINO TAKASHI (JP)
Applicant(s): HITACHI LTD (JP)
Requested Patent: ☐ JP8007500
Application Number: US19950492182 19950623
Priority Number(s): JP19940144330 19940627
IPC Classification: G11B7/00
EC Classification: G11B20/18E
Equivalents: JP2856072B2

Abstract

Reliability of data is improved by increasing the length of burst error correction of recorded data. Instead of the conventional error correcting codes produced in a sector, error correcting code interleaved among sectors is generated. Otherwise, double codes are formed by decreasing parity number of the conventional error correcting codes produced in the sector and adding error correcting code interleaved among the sectors instead. The length of burst error correction of recorded data is increased by interleaving error correction code among the sectors. Further, the efficiency of use of disk can be improved since parity sector is not used and, in addition to this, the speed of processing can be improved since there is no need to read out unnecessary sectors during correction.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-7500

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/18	5 7 0 H	8940-5D		
	5 3 2 E	8940-5D		
	5 3 6 B	8940-5D		C2
	5 4 2 A	8940-5D		C7
	Z	8940-5D		C3, C8

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-144330

(22) 出願日 平成6年(1994)6月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 星野 隆司

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像メディア研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

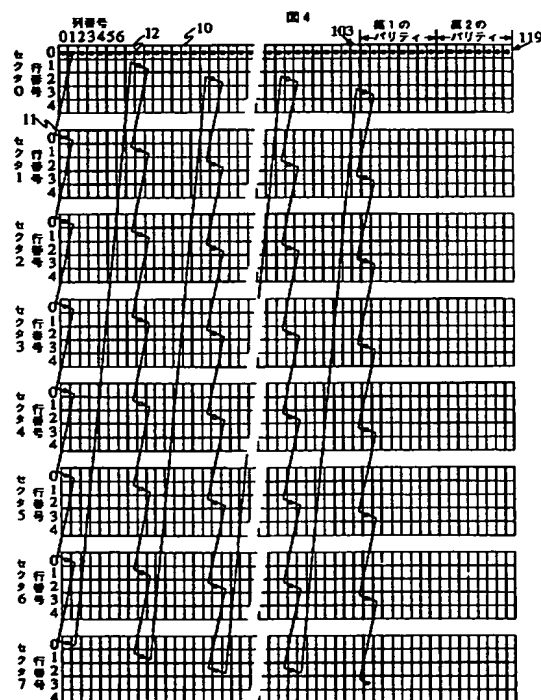
(54) 【発明の名称】 情報記録再生方法

(57) 【要約】

【目的】記録データのバースト誤り訂正長を増加させ、データの信頼性を高める。

【構成】従来のセクタ内で生成する誤り訂正符号に代えて、セクタ間にインタリーブした誤り訂正符号を生成する。あるいは、従来のセクタ内で生成する誤り訂正符号のパリティ数を減少させ、その代りとしてセクタ間にインタリーブした誤り訂正符号を付け加え、二重符号とする。

【効果】セクタ間にインタリーブしたことにより、バースト誤り訂正長が増加する。また、パリティセクタを使用しないため、ディスクの利用効率が増加し、さらには訂正時の余分なセクタの読み出しの必要がなく処理速度の向上がはかれる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】所定数のデータの集合で記録単位となるセクタを構成して媒体にデータの記録再生を行う装置において、複数のセクタにより誤り訂正ブロックを構成し、該誤り訂正ブロックに含まれる複数のセクタの各セクタから所定数ずつ集めたデータの集合に対して誤り訂正符号を生成し、該誤り訂正符号を該複数のセクタに分散して記録し、再生時に該誤り訂正ブロックごとに該誤り訂正符号を用いて再生データの誤り訂正を行う情報記録再生方法。

【請求項 2】請求項 1 記載の情報記録再生方法において、誤り訂正符号は複数の誤り訂正符号系列により構成されることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 3】請求項 1 および 2 に記載の情報記録再生方法において、記録すべきデータ数が、誤り訂正ブロックに記録できるデータ数より少ない場合には、固定データを充当して誤り訂正ブロックを構成することを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 4】所定数のデータの集合で記録単位となるセクタを構成して媒体にデータの記録再生を行う装置において、複数のセクタにより誤り訂正ブロックを構成し、該誤り訂正ブロックに含まれる複数のセクタの各セクタから所定数ずつ集めたデータの集合に対して第 1 の誤り訂正符号を生成し、該第 1 の誤り訂正符号を該複数のセクタに分散して記録し、該複数のセクタの各セクタ内において第 2 の誤り訂正符号を生成し、該第 2 の誤り訂正符号をこれを生成したデータが含まれるセクタに記録し、再生時に該誤り訂正ブロックごとに該第 1 の誤り訂正符号と該第 2 の誤り訂正符号を用いて再生データの誤り訂正を行う情報記録再生方法。

【請求項 5】請求項 4 記載の情報記録再生方法において、第 1 の誤り訂正符号と第 2 の誤り訂正符号はそれぞれ複数の訂正符号系列を有し、第 2 の誤り訂正符号系列と第 1 の誤り訂正符号系列とが共有するデータ数を第 1 および第 2 の誤り訂正符号の訂正不能となるデータ数より小さくするように第 1 の誤り訂正符号系列が構成されることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 6】請求項 4 および 5 記載の情報記録再生方法において、第 2 の誤り訂正符号による訂正動作と、第 1 の誤り訂正符号による訂正動作を交互に繰り返して行うことを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 7】請求項 4 および 5 記載の情報記録再生方法において、第 2 の誤り訂正符号による訂正動作で訂正不能データが発生したときのみ第 1 の誤り訂正符号による訂正を行うことを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 8】請求項 4 および 5 記載の情報記録再生方法において、記録すべきデータ数が、誤り訂正ブロックに記録できるデータ数より少ない場合には、固定データを充当して誤り訂正ブロックを構成することを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 9】請求項 4 および 5 記載の情報記録再生方法において、誤り訂正ブロックに含まれるセクタの数は、記録媒体の 1 物理トラックに含まれるセクタ数と同じもしくは整数値で等分したセクタ数であることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 10】請求項 4 および 5 記載の情報記録再生方法において、誤り訂正ブロックに含まれるセクタの数は、記録媒体の 1 論理トラックに含まれるセクタ数と同じもしくは整数値で等分したセクタ数であることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 11】請求項 9 および 10 記載の情報記録再生方法において、誤り訂正ブロックに含まれるセクタは、記録媒体上で連続して記録されることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 12】請求項 8 記載の情報記録再生方法において、誤り訂正ブロックは記録するデータの先頭データを含むセクタから始まり、一つまたは複数の誤り訂正ブロックで該データをすべて含んで記録し、各誤り訂正ブロックを構成するセクタは媒体上の任意の位置に配置されることを特徴とする情報記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、円盤状の記録媒体に情報の記録及び再生を行う装置において、情報の誤りを訂正する方法に関するものであり、特にディスク製造時にデータを記録する ROM ディスクに適した誤り訂正方法を提供するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】大容量情報の新たな記録手段として、光ディスクが利用されるようになってきている。光ディスクは光磁気効果による光回転角の変化や、加熱温度の差による反射率の差などを利用して情報の記録再生を行うものであるが、ディスク製造時に凹凸として情報を記録し、書換が不可能な読み出し専用 (ROM) ディスクを容易に製造でき、前記書換可能ディスクの記録再生装置において情報の再生を可能にする特徴を有している。この特徴は、大量の情報を安価に配布することを可能にするものであり、マルチメディア時代の重要な技術として、国際規格にも制定されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとしている課題】しかし、光ディスクは、従来の磁気ディスクと比較して誤り率が高く誤り訂正符号の使用が前提となっている。光ディスクにおける誤り発生の形態は、ランダム誤りとバースト誤りに分けられる。ランダム誤りは雑音等によるものであり、ビット単位に誤りが発生する。バースト誤りは、ディスクの欠陥やごみ、傷により生じるものであり、連続したビットが誤る。ISO 規格 3. 5" 光ディスクにおけるセクターの構成を図 6 に示す。セクタ 10 は、ユーザデータ 512 バイト、ベンダ・ユニークデータ 4 バイト、巡

回符号による誤り検出符号 (CRC) 4 バイト, リード・ソロモン符号による誤り訂正符号 (ECC) バリティ 80 バイトで構成されている。誤り訂正符号の生成系列は、ユーザデータ、ベンダ・ユニークデータ、CRC の合計 520 バイトを 5 バイトおきの 104 バイトづつに分け、16 バイトの ECC バリティを生成するようになっており、セクタ全体では 5 系列の誤り訂正系列を構成している (5 インターリーブ)。この誤り訂正符号の訂正能力は、ランダム誤りに対して各訂正系列中の 8 バイト誤りまで訂正でき、セクタ全体では 40 バイトの誤りを訂正できる。また、バースト誤りに対しては、1 セクタ内で、連続 40 バイトの訂正能力を有している。しかし、実際の光ディスクにおいては、ランダム誤りとバースト誤りが同時に発生しており、訂正範囲内のバースト誤りが固定に発生し、そこにランダム誤りが発生すると、ランダム誤りの数が訂正範囲内であっても、結果的には訂正不可能になってしまう。したがって、データ記録時には固定のバースト誤りを出来るだけ排除する必要がある。そこで、書換型のディスク装置においては記録直後の情報再生時の誤りが、誤り訂正能力の範囲内であっても所定の数を超えると別の場所に書き直すという手法を採用している。しかし、ディスク製造時に情報をブリットで記録する ROM ディスクでは、このような書き直しができないため、ISO 3.5" の規格では 25 セクタあたり 1 セクタのバリティセクタを設け、各セクタの同じ位置にあるデータをバイト毎に排他的論理和 (EOR) を行いバリティセクタに記録している。しかし、このバリティ方式ではバリティ用のセクタがデータ用とは別に必要になるため記録効率が低下し、また 1 訂正系列で 1 バイトの誤りしか訂正できないため、バースト誤りとランダム誤りとが複合して生じた場合に訂正不能となり易く、より高い誤り訂正能力が必要となっている。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、本発明においては、誤り訂正符号系列を、情報記録のブロックであるセクタ間に分散して配置する。再生装置としては、分散された複数セクタのデータを記憶する記憶手段と、訂正手段とを有する。また別の手段としては、誤り訂正符号系列を、セクタ内で分散して配置する系列と、セクタ間に分散して配置する系列の 2 系統を設ける。再生装置においては、複数セクタのデータを記憶する記憶手段と、複数セクタに分散されたデータの訂正を行う第 1 の誤り訂正手段と、セクタ内に分散されたデータの訂正を行う第 2 の誤り訂正手段とを有する。あるいは、セクタ内に分散されたデータの訂正とセクタ間に分散して配置されたデータの訂正とを順に行う一つの誤り訂正回路を有する。

【0005】

【作用】誤り訂正符号を生成するデータ系列は、0 セク

タ、1 セクタ、2 セクタ・・・n セクタ、0 セクタ・・・の順に 1 バイトづつデータが使われ、生成した誤り訂正符号も、データに引き続いて記録媒体に記録される。再生装置においては、0 セクタから n セクタまでの再生データを記憶手段に保持し、誤り訂正符号生成時と同じ順序でデータ及び誤り訂正符号を記憶手段から読み出し、誤り訂正手段において訂正を行う。訂正されたデータは、セクタ順に記憶手段から読み出され、上位装置に出力される。

10 【0006】また、これに加えてセクタ内のデータにより誤り訂正符号を生成し、生成した誤り訂正符号を同じセクタ内に記録する。再生装置においては、0 セクタから n セクタまでの再生データを記憶手段に保持し、各セクタ内のデータ及び誤り訂正符号を記憶手段から読み出し、セクタ内における訂正を行う。全セクタの訂正動作を行ったあとセクタ間に分散されたデータ系列のデータ及び誤り訂正符号を、0 セクタ、1 セクタ、2 セクタ・・・n セクタ、0 セクタ・・・の順に 1 バイトづつ記憶手段から読み出し、誤り訂正を行う。1 バイトのデータ

20 に対して二重の誤り訂正を行うことにより、訂正能力を高める。

【0007】あるいは、0 セクタから n セクタまでのデータを記憶手段に記憶させながらセクタ内の誤り訂正を行い、これで訂正できない誤りが発生したさいに、セクタ間の誤り訂正を行う。

【0008】

【実施例】以下、本発明を実施例により説明する。図 1 に本発明によるセクタ構成の第 1 の例を示す。同図において、基本的なデータ構成は図 6 に示す ISO 3.5" 光ディスク規格と同じであり、ユーザデータ 512 バイト、ベンダ・ユニークデータ 4 バイト、誤り検出符号 (CRC) 4 バイト、誤り訂正バリティ 80 バイトの構成である。実際のディスク上にはデータの同期をとるための SYNC、RESYNC も同時に記録されるが、本発明とは直接にはかかわらないため、省略してある。また、トラックナンバーやセクターナンバーが記録されている ID 部も同様に省略してある。図 1 においては 1 セクタに記録する 600 バイトのデータを、0 ~ 4 までの 5 行、0 ~ 119 までの 120 列に配置しているが、実際の記録再生は 0 行 0 列のデータから、0 行 1 列、0 行 2 列・・・0 行 4 列、1 行 0 列、1 行 1 列・・・のデータ順に行われる。ここで、本発明によるセクタ間分散は 4 セクタに設定している。また、記号 D で表わしているのはユーザデータ、ベンダ・ユニークデータ、CRC であり、記号 P で表わしているのがバリティである。各記号の添え字の前半はセクタ番号を表わし、添え字の後半はセクタ内の記録・再生が行われる順番を示している。データ D0,0 を例にとって説明する。D0,0 と同じ訂正系列を構成するのは、D1,0、D2,0、D3,0、D0,20、D1,20、D2,20、D3,20、D0,40、・・・D3,500、P0、

40

50

5

0, P1, 0, P2, 0, P3, 0, P0, 20 · · · P3, 60 の 1 2 0 バイトであり、データ 1 0 4 バイト、訂正符号 1 6 バイトの構成になる。図 2 に再生装置の例を示す。同図において、1 が光ディスク、2 がスピンドルモータ、3 が光ピックアップ、4 が復調回路、5 がメモリ回路、6 がデータメモリのアドレス制御回路、7 が誤り訂正回路である。実際にはこれに加えて、光ピックアップの移動機構や位置決め機構、レーザ光のフォーカス制御などのサーボ回路、データ検出のためのクロック再生回路などが構成要素としてあるが、本発明の目的、構成、作用とかかわらないため図には示していない。光ディスク 1 はスピンドルモータ 2 により、一定角速度あるいは一定線速度となるように回転させられる。光ピックアップ 3 は、前記した図示していない移動機構、位置決め機構により、光ディスク 1 のトラック上にレーザ光が照射されるように制御され、同じく図示していないフォーカス制御回路により光ディスク 1 の記録面にレーザ光の焦点が合うように制御される。光ディスク 1 のトラック上には、記録データを所定の変調方式で変調して得られたビット列が記録されており、光ピックアップ 3 のビット列再生信号は復調回路 4 により所定の法則で復調され、変調前のデータ列に復元される。復元されたデータ列は、データメモリ 5 に所定のセクタ数（図 1 の場合では 4 セクタ）記憶される。その後、誤り訂正回路 7 においてデータメモリ 5 からデータを読み出し、誤り訂正を行う。誤り訂正のアルゴリズムは既に良く知られているためここでは説明しないが、前記した訂正符号生成系列のデータを順に読み出して誤り訂正回路 7 に入力する。4 セクタに分散させる図 1 の例においては、訂正符号生成系列は 2 0 系列あるため、各系列に対応する数の訂正回路を設ける方法もあるが、一つあるいは複数の訂正回路を設け、1 系列あるいは複数系列の誤り訂正動作を同時に行い、これを繰り返すことによって全系列の誤り訂正動作を行う構成もとれる。この配列方式によれば、訂正符号を構成するデータ数とパリティ数とが図 6 に示す I S O フォーマットと同じであるから、ランダム誤りの訂正能力は同じであるが、バースト誤りの訂正能力が大きく向上する。従来例の図 6 によるバースト誤り訂正長が 4 0 バイトであるのに対し、図 1 におけるバースト誤り訂正長は 1 6 0 バイトに増加する。

【0 0 0 9】図 3 に別の第 2 の実施例を示す。この例では一つのデータに対して、図 1 の例と同様のセクタ間に分散して生成する第 1 の訂正符号と、セクタ内で生成する第 2 の訂正符号の 2 系統の訂正符号を設けている。セクタ間に分散した第 1 の訂正符号は図 1 の例と同様に 4 セクタに分散しており、1 セクタを同様に 5 行 1 2 0 列の配列で表わしている。ここではデータを D、第 1 の訂正符号によるパリティを P、第 2 の訂正符号によるパリティを Q としている。データおよびパリティに付加された添え字の意味は図 1 と同じである。ここで D0, 0 にか

6

かわる訂正符号は、D0, 0, D1, 0, D2, 0, D3, 0, D0, 20, D1, 20, D2, 20, D3, 20, D0, 40, · · · D3, 50 0, の 1 0 4 データと P0, 0, P1, 0, P2, 0, P3, 0, P0, 20 · · · P3, 35 の 8 パリティで構成している。一方、セクタ内で構成する第 2 の訂正符号は、D0, 0, D0, 5, D0, 10, D0, 15, D0, 20, D0, 25, D0, 30, D0, 35, D0, 40, · · · D0, 515, の 1 0 4 データ、P0, 0, P0, 5, P0, 10, P0, 15, P0, 20 · · · P0, 35 の前記第 1 の訂正符号の 8 パリティ、Q0, 0, Q0, 5, Q0, 10, Q0, 15, Q0, 20 · · · Q0, 35 の 8 パリティとで構成している。両訂正符号はそれぞれ 4 バイトの誤りまで訂正することができるため、第 2 の訂正符号で訂正を行った後、第 1 の訂正符号で再度訂正を行う。ランダム誤り訂正においては、第 2 の訂正符号系列中に、第 1 の訂正符号系列のデータを複数個含んでいるため、この両方に含まれるデータの内 5 個のデータに誤りが生じるとどちらの訂正符号によっても訂正ができなくなる。したがって、ランダム誤り訂正能力に関しては、従来方式よりも低下する。しかし、バースト誤りに関しては、第 2 の誤り訂正系列において 1 6 バイトのバースト誤りが発生して訂正が行えなくとも、第 1 の誤り訂正系列でこれらの誤りが訂正されるため、セクタ内のバースト誤り長は 8 0 バイトまで許容される。これは従来方式の 2 倍の許容量になる。

【0 0 1 0】次に、第 3 の実施例を図 4 により説明する。この実施例においても、誤り訂正符号に関しては、図 3 の例と同様に、セクタ間に分散した第 1 の誤り訂正符号と、セクタ内で構成される第 2 の誤り訂正符号とを設けているが、第 2 の誤り訂正符号系列中に含まれる第 1 の符号系列データの数を低減するため、第 1 の誤り訂正符号系列を構成するデータをセクタ内ではずらして配置している。セクタのデータ構成はこれまでの例と同じく、5 2 0 バイトのデータ部と 8 0 バイトのパリティ部とにより構成され、5 系列の第 2 の誤り訂正系列を有しており、1 セクタを 5 行 1 2 0 列の配列で表わしている。ひとつの誤り訂正系列は 1 0 4 バイトのデータ部と 1 6 バイトのパリティ部で構成されているが、1 6 バイトのパリティのうち 8 バイトのパリティは、後述するセクタ間に分散した第 1 の誤り訂正符号で用いられるものであり、セクタ内で完結する第 2 の誤り訂正符号の生成系列においてはデータと同様に扱われる。したがって、第 2 の誤り訂正符号は、1 1 2 データに 8 パリティの符号とみなされる。一方、セクタ間に分散して構成される第 1 の誤り訂正符号は、図 4 には 8 セクタに分散する例を示しているが、1 0 4 バイトのデータに 8 バイトのパリティで構成される。同図において、1 番目のセクタ（0 セクタ）の先頭データすなわち 0 行 0 列のデータを例にとると、このデータを含むセクタ間に分散された第 1 の誤り訂正符号の生成系列 1 1 は、2 番目のセクタ（1 セクタ）の 0 行 0 列のデータ、3 番目のセクタ（2

セクタ) の 0 行 0 列のデータ・・・8 番目のセクタ (7 セクタ) の 0 行 0 列のデータ, 1 番目のセクタ (0 セクタ) の 1 行 8 列のデータ, 2 番目のセクタ (1 セクタ) の 1 行 8 列のデータ・・・8 番目のセクタ (7 セクタ) の 1 行 8 列のデータ, 1 番目のセクタ (0 セクタ) の 2 行 1 6 列のデータ・・・という順にセクタ内で 1 行ずらしながら行われ, 4 行まで達すると 0 行に戻るようになっている。これを繰り返すことにより, 2 行 9 6 列までのデータが使用され, これに付加される 8 個のパリティは, 各セクタの 3 行 1 0 4 列に配置される。他のデータも同じ法則により誤り訂正符号系列が構成され, 合計で 4 0 系列が生成される。一方, セクタ内で完結する誤り訂正符号の生成系列 1 2 は, 各行ごとに 5 系列がセクタごとに生成され, 付加されるパリティは 1 1 2 列から 1 1 9 列に配置される。前述したセクタ間に分散した誤り訂正符号のひとつの系列中のデータ及びパリティが, 分散させた 8 セクタ中の同一のセクタに含まれる数は 1 4 であり, また 1 行ずつずらして配置されることから, 同一行に含まれるデータの数は 2 個または 3 個である。したがって, 2 種類の誤り訂正符号系列に共通に含まれるデータが同時に誤ることにより, 両系列が同時に訂正不能となることはなく, ランダム誤り訂正能力を向上させることができる。パースト誤り訂正能力に関しては, セクタ内で 1 6 4 バイトのデータが連続して誤ったとしても, セクタ間に分散した誤り訂正符号で訂正が可能である。このように 2 系統の誤り訂正符号を用いることによりランダム, パースト両方の誤り訂正能力を高めることができるが, 繰り返し訂正を行うことによりさらに訂正能力を高めることも可能である。すなわち, セクタ内の第 2 の誤り訂正符号による誤り訂正及びセクタ間の第 1 の誤り訂正符号による誤り訂正で訂正できなかったデータを再度セクタ内の第 2 の誤り訂正符号による訂正を行うことにより訂正可能になる誤りパターンが存在する。これをさらに繰り返すことにより, 訂正可能なデータが増加する。またこれとは逆に, 誤り発生確率が低い場合には, 常時はセクタ内の第 2 の誤り訂正符号による訂正のみを行い, これで訂正不能の状態が発生したときのみセクタ間の第 1 の誤り訂正符号による誤り訂正を行うようにすることもできる。

【0 0 1 1】次に, 記録方法について説明する。図 5 に記録回路のブロック図を示す。ここでも図 2 と同様本発明に直接かかわらない部分についてはこれを省略している。また, 図 2 と同一の部分には同一の番号を付している。図示していない上位装置から送られるデータはメモリ回路 5 に記憶され, 誤り訂正符号を分散させる所定のセクタ数のデータが蓄積されると誤り訂正符号生成回路 8 で誤り訂正符号を生成する。図 1 の例においては, メモリアドレス制御回路において所定の位置のデータを読み出しこれを誤り訂正符号生成回路 8 に入力する。所定数のデータが入力されパリティが生成されると, これを

誤り訂正符号生成回路 8 から読み出しメモリ回路 5 の所定位置に記憶させる。この動作を全符号系列について行い, すべてのパリティが生成されると, ドライブ装置を記録状態にしてメモリ回路に記憶された全セクタのデータおよびパリティを変調回路 9 で所定の変調を行い光ピックアップ 3 のレーザ光パワーを変調して光ディスク 1 に記録する。上位装置から送られる記録すべきデータが上記した動作の 1 回分で記録できない場合にはこれを繰り返すことにより記録を行う。記録すべきデータが上記した動作の 1 回分すなわち分散するセクタ数の記録可能データに満たない場合には, 疑似データ, たとえば固定データを用いて不足データを埋め, 記録を行う。図 3 および図 4 で説明した実施例のように, セクタ内およびセクタ間の 2 種類の誤り訂正符号を用いる場合には, 所定セクタ数のデータをメモリ回路に記憶した後, 前記したようにセクタ間に分散した誤り訂正符号を生成し, 次にセクタ内で完結する誤り訂正符号を生成し, 記録を行う。以上に述べた記録方式においては, 上位装置が記録を指示するデータの集合ごとに本発明による記録が行えるため, 追記型媒体や書換型媒体にも本発明を適用して記録できる。また再生時に, 不要なセクタを訂正のためだけに読み出す必要がないのでデータ読み出し時間を短縮できる。さらには, 書き込みを行う媒体上のセクタ位置の順序が明らかになるように管理することにより, 実際に記録するセクタは媒体上で連続している必要はなく, 媒体の有効利用がはかれる。なお, 図 5 においてはレーザパワー変調方式による記録回路を示したが, 光磁気ディスク装置において, 一定の記録レーザ光を照射して磁気ヘッドの磁界極性を記録データにより変化させる磁界変調方式や, レーザパワー, 磁界の両者を変調する方式においても同様に実現される。

【0 0 1 2】次に, 別の記録方式として, 読み出し専用媒体を制作する場合のように, 媒体に記録すべきデータがあらかじめすべて明らかな場合には, データの集合単位とは無関係に, 媒体上の連続するセクタごとに本発明を適用して記録することができる。この記録方式においては, 誤り訂正符号を分散するセクタ数を媒体の 1 トラック内に記録できるセクタ数あるいはこのセクタ数を整数値で等分したセクタ数に設定することが望ましい。そのように設定することにより再生時に訂正を行うセクタの先頭およびブロックを容易に認識することができ, 1 トラックで訂正動作を完結させることができる。またこのときのトラックおよびセクタは必ずしも媒体一周により定義する物理トラックおよびセクタである必要はない。媒体の回転数一定でかつ記録再生データ周期を一定で使用する媒体においては, 物理トラックにおけるセクタ数は内周から外周まで一定であるが, 線速度一定で記録再生を行う媒体や, 媒体を複数のゾーンに分割し, ゾーンごとに回転数や記録再生データ周期を変える媒体においては, 物理トラックにおけるセクタ数が媒体径によ

りあるいはゾーンによりことなるため、固定のセクタ数の集合を論理トラックとして定義し、物理トラックを使用しない場合が多い。したがってこの場合には論理トラックを構成するセクタ数あるいはこのセクタ数を整数値で等分したセクタ数に、誤り訂正符号を分散配置するセクタ数を設定することが望ましい。この場合における記録装置も図 5 に示した構成により実現できるが、他の実現手段として、記録する全データおよびパリティを記憶できる記憶装置を設け、全データに対するパリティをあらかじめ生成して記憶装置に記憶し、これを連続して読み出して記録することもできる。このときの誤り訂正符号生成は、コンピュータによるソフトウェア演算で行うこともできる。

【0013】また、これまで説明したいずれの実施例においても、誤り訂正符号は図 6 に示す従来のセクタ構成の誤り訂正符号と同一のもので実現可能であり、符号生成回路および訂正回路は従来の符号生成回路および訂正回路を使用することもできる。したがって、本発明を適用しない従来フォーマットの追記型あるいは書換型の記録媒体および読み出し専用媒体と記録装置、再生装置および記録再生装置を共用することが容易に行える。

【0014】以上、実施例に基づいて本発明を説明したが、ここで例に上げたセクタ構成、誤り訂正符号の構成、分散させるセクタ数などはいずれも一例であり、本発明はこれらに限定されるものではなく、他のセクタ構成、誤り訂正符号、数値においても実現されるものであ

る。

【0015】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、バースト誤り訂正能力を増加させることができ、記録データの信頼性を高めることができる。また、特別なパリティセクタを設ける必要がないため、媒体の使用効率が上昇し、さらには、訂正必要時に新たなセクタの読み出しを行う必要がなく、処理速度の向上がはかれる。加えて記録ファイル単位で本発明を適用でき、ドライブ装置上で容易に記録が行えるため、読み出し専用ディスクのみならず、追記型ディスク、書換型ディスクにおいても使用でき、記録データの信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による第 1 の実施例

【図 2】本発明による再生装置の構成例

【図 3】本発明による第 2 の実施例

【図 4】本発明による第 3 の実施例

【図 5】本発明による記録装置の構成例

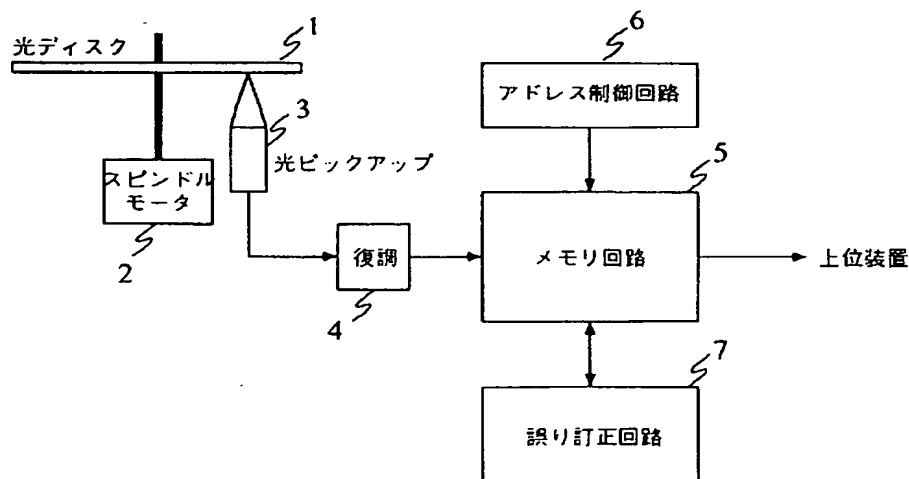
【図 6】従来のセクタ構成

【符号の説明】

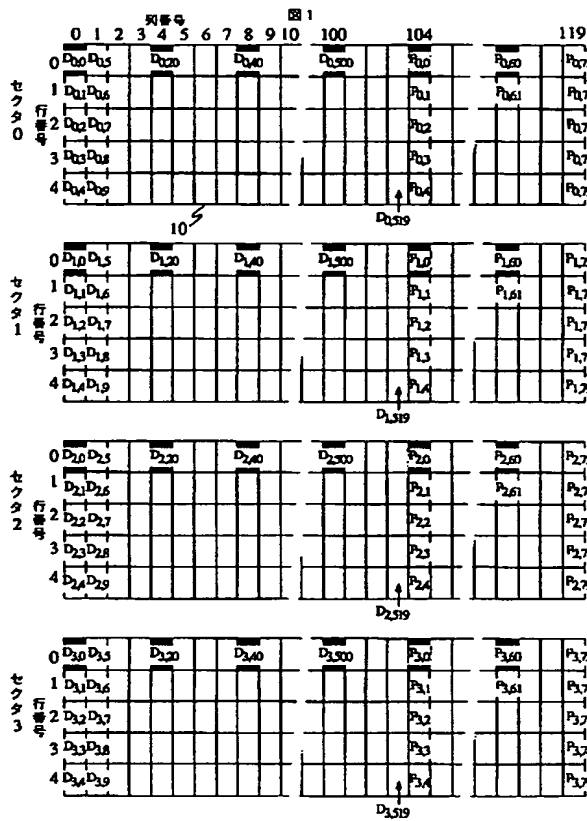
1…光ディスク、2…スピンドルモータ、3…光ピックアップ、4…復調回路、5…メモリ回路、6…アドレス制御回路、7…誤り訂正回路、8…誤り訂正符号生成回路、9…変調回路、10…セクタ、11…第 1 の誤り訂正符号の生成系列、12…第 2 の誤り訂正符号の生成系列

【図 2】

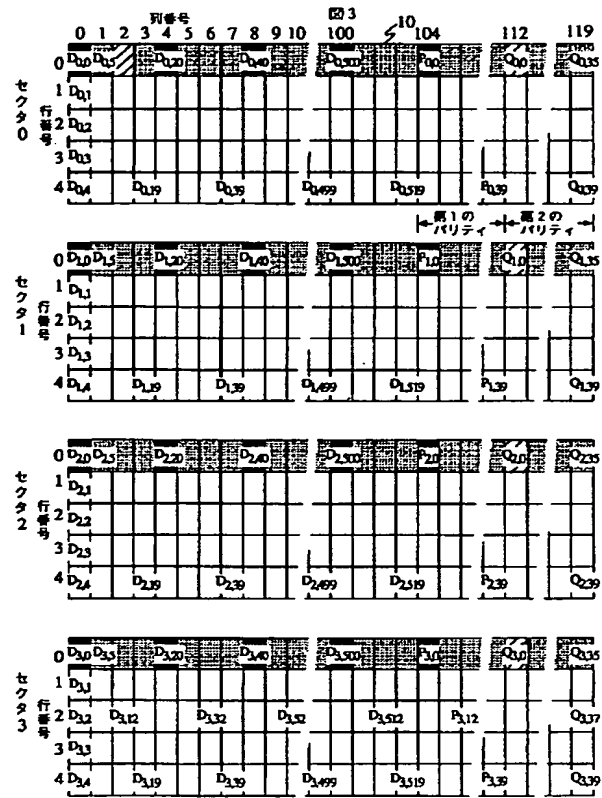
図 2



【図 1】

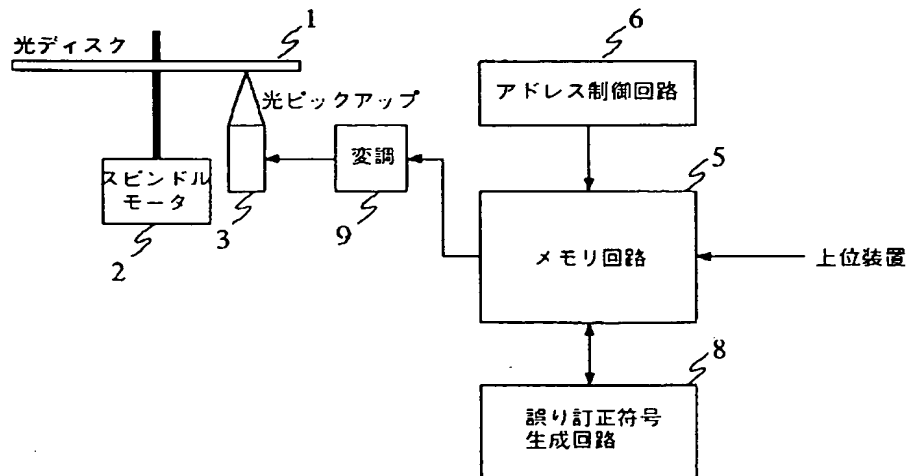


【図 3】

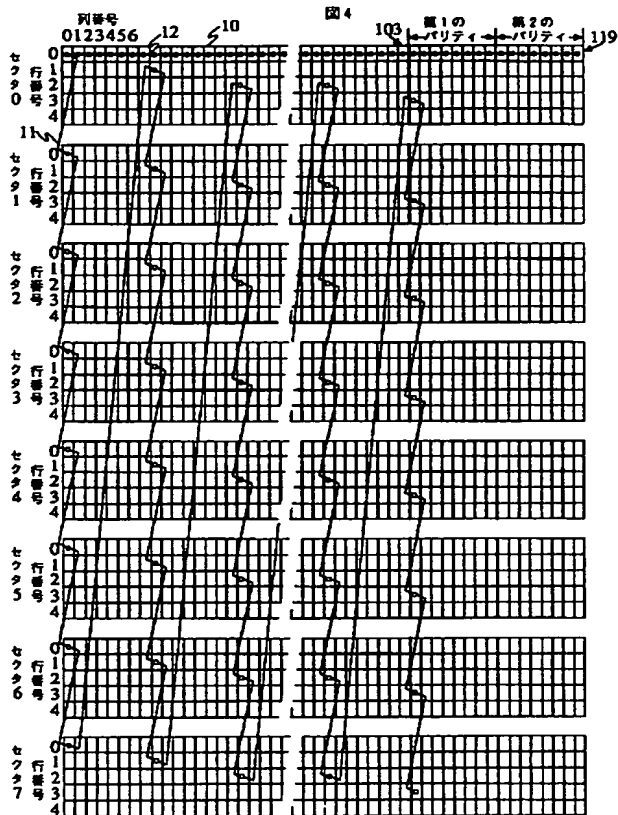


【図 5】

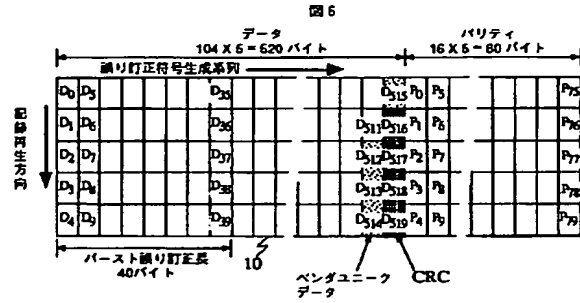
図 5



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 5 2 Z

5 7 2 C

片内整理番号

8940-5D

8940-5D

F 8940-5D

9295-5D

F I

技術表示箇所

C6

20/12